

PAT-NO: JP401173718A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 01173718 A  
TITLE: PHOTOMASK AND MANUFACTURE THEREOF  
PUBN-DATE: July 10, 1989

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

FUJIKAWA, JUNJI  
GOTO, WATARU  
TABUCHI, CHIHIRO  
HAYASHI, NAOYA  
KUROKAWA, JUNICHI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

DAINIPPON PRINTING CO LTD

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP62333049

APPL-DATE: December 28, 1987

INT-CL (IPC): H01L021/30, G03F001/00 , H01L021/30

ABSTRACT:

PURPOSE: To prevent the electrification of a blank plate when an electron exposing operation is conducted and also to prevent the exforiation of shielding film by a method wherein at least a conductive light-shielding film is provided on the circumferential part by the transparent substrate of a blank plate, and after a pattern has been formed on the blank plate, the exposed part is removed.

CONSTITUTION: A transparent substrate 2 is supported by the four corners of a holder 13 having a light-shielding part 20. A plurality of notches 16 are

formed on the shielding part 20. The substrate 2 is provided in a vacuum chamber opposing to the source of evaporation or a target 12, the circumferential part of the substrate 2 is shielded from the source of evaporation or the target 12, and a light-shielding film is formed by conducting a vapor-deposition method or a sputtering method. As the exposed part 22 of the metal thin film, having low resistance, is provided on the surface of the transparent substrate 2 of a blank plate 1, the projected electrons passes a resist layer 5 when an electron exposing operation is conducted, and after they have reached the layer having high resistivity of the surface layer 4, they are shifted to a conducting pin 6 from the layer of metal thin film 3. The blank plate is patterned by an electron exposing device, and the exposed part 22 is removed.

COPYRIGHT: (C)1989,JPO&Japio

## ⑫ 公開特許公報(A)

平1-173718

⑬ Int. Cl.<sup>4</sup>H 01 L 21/30  
G 03 F 1/00  
H 01 L 21/30

識別記号

3 4 1  
G C A  
3 0 1  
3 4 1

庁内整理番号

P-8831-5F  
V-7204-2H  
P-7376-5F  
L-8831-5F

⑭ 公開 平成1年(1989)7月10日

審査請求 未請求 発明の数 2 (全5頁)

⑮ 発明の名称 フォトマスクおよびその製造方法

⑯ 特 願 昭62-333049

⑰ 出 願 昭62(1987)12月28日

⑱ 発 明 者 藤 川 潤 二 埼玉県上福岡市福岡2-2-1  
 ⑱ 発 明 者 後 藤 渉 埼玉県所沢市並木2-1 所沢パークタウン駅前プラザ3-403  
 ⑱ 発 明 者 田 淵 千 裕 埼玉県入間郡鶴ヶ島町富士見3-27-206  
 ⑱ 発 明 者 林 直 也 埼玉県川越市稲荷町17-10 ハイッ沢田101号  
 ⑱ 発 明 者 黒 川 順 一 埼玉県川越市三光町35-12 三光町団地2-402号  
 ⑲ 出 願 人 大日本印刷株式会社 東京都新宿区市谷加賀町1丁目1番1号  
 ⑲ 代 理 人 弁理士 白井 博樹 外3名

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

フォトマスクおよびその製造方法

## 2. 特許請求の範囲

(1) 電子露光装置によりブランク板にパターンニングを形成したフォトマスクにおいて、該ブランク板には透明基板の片側に導電性遮光膜および反射防止膜が形成されると共に、透明基板周辺部に少なくとも1つの前記導電性遮光膜の露出部を設け、該露出部を除く透明基板周辺部以外に前記導電性遮光膜を形成することを特徴とするフォトマスク。

(2) 電子露光装置によりブランク板にパターンニングを形成するフォトマスクの製造方法において、該ブランク板には透明基板の片側に導電性遮光膜および反射防止膜を形成すると共に、透明基板周辺部に少なくとも1つの前記導電性遮光膜の露出部を設け、該露出部を除く透明基板周辺部以外に前記導電性遮光膜を形成し、電子露光装置により

ブランク板にパターンニングを形成した後、前記露出部を除去することを特徴とするフォトマスクの製造方法。

## 3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、半導体の製造等に用いられるフォトマスクおよびその製造方法に関する。

(従来の技術)

半導体製造等に用いられるフォトマスク用ブランク板1は、第7図に示すように、ガラス等の透明基板2上に遮光性膜3を形成し、さらにその上層に反射防止膜4を形成するものや、第8図に示すように複数の反射防止膜4a、4bを形成するものが知られている。

ところで、フォトマスクを製造する場合、ブランク板上にレジストにパターンを形成する工程では、光露光装置を用いる場合と電子線露光装置を用いる場合があるが、そのうち電子線露光装置に採用されるブランク板1は、前記遮光性膜3として、電気抵抗値が小さい導電性の材料を用い、か

つ、感光性樹脂の感光波長領域を遮断する材料であり、例えばCr、Ta、Si、W、Mo、CrSi、TaSi、MoSi等の金属材料を用い、また、反射防止膜4としては絶縁性の酸化膜或いは窒化膜を用いて表面反射防止の機能を持たせている。

第9図は、電子線露光装置を用いてブランク板上にレジストパターンを形成する工程を示している。ブランク板1の表面層4にレジスト層5を形成し、電子線によってレジスト層5を露光させる。このとき、レジスト層5に到達した電子は、レジストを露光させながらレジスト層5を透過してハードマスク基板1の表面層4に達する。これらの電子がハードマスク基板上にそのまま帯電した場合電位降下を引き起こすと共に、引き続き入射する電子の到達を妨げるようになり、レジスト膜に対する露光量の低下、不安定化をまねき、レジスト膜に形成されるパターンに露光のムラが発生し高精度の微細パターンの形成が困難になる。従って、このようなレジスト膜を現像し、ハードマス

ク基板1をエッチングして最終的に得られるフォトリソマスクにおいても、高精度の微細パターンの形成が困難であるという問題を有している。

この問題を防止するために、従来の電子線露光装置は、ブランク板1の表面層4に導通ピン6を接地することにより導通を取り、ブランク板1の帯電を防止している。

一方、従来のブランク板は、遮光性膜3を蒸着、スパッタ等により形成するために、第10図に示すように、遮光性膜3が透明基板2の周辺部7にまで形成されてしまい、透明基板2の周囲には面取り加工が施されているために、周辺部7、面取り面8および端面9に微細なマイクロクラックが存在する。そして、透明基板2の周辺部7、面取り面8および端面9にかかる部分の遮光性膜3は、その特質として、透明基板2の中央部の遮光性膜と比較して、透明基板2に対する付着力が弱く、フォトリソマスク作成工程や使用中において、微細なパーティクルとなって剝離し、フォトリソマスクのパターン部10に付着し欠陥となったり、パターン

部10を損傷させる場合があるという欠点を有している。

この欠点を解消するために、実開昭60-39047号公報において、透明基板の周辺部を除いて遮光性膜を形成するようにした提案がされている。これを第11図および第12図により説明すると、真空室内で蒸発源もしくはターゲット12と対向して設置される透明基板2を、その周辺部を蒸発源もしくはターゲット12から遮蔽するようなホルダー13にて保持し、この状態で蒸着或いはスパッタリングにて遮光膜材料を透明基板2に対して飛翔させて、第12図に示すように、透明基板2の周辺部15を除いて遮光性膜3を形成するようにしたものである。

(発明が解決しようとする問題点)

しかしながら、第9図で説明した従来の電子線露光装置を用いてブランク板上にレジストパターンを形成する工程においては、反射防止膜である表面層4の電気抵抗が大きい為、電子線露光装置を用いた露光の際、基板表面に到達した電子が表

面層4を移動することができず導通ピン6に到達することができないと共に、表面層4から電子が自由に移動することのできる下層の遮光性膜3に移動しても表面層4が障壁となり導通ピン6に到達することができないという問題を有している。その結果として従来の導通方法では、このような構成のハードマスク基板の電子線露光時の帯電を防ぐことができない。また、ブランク板の表面に導電ピン6を接地するために、レジスト層5に傷をつけてしまうという問題も有している。

従来、これを解決する手段として表面層4の電気抵抗を小さくした改良基板が考案されているが、これは基板本来の目的である表面反射防止の機能が損なわれている。実際には通常、低反射基板の反射率が436nmで10%前後であるのに対し、改良基板では反射率が436nmで30%前後と反射率が上昇する。従って、このような方法は従来技術の問題点を本質的に解決するに到っていない。

また、第11図および第12図により説明した

従来のハードマスク基板においては、前述と同様に表面層が障壁となり電子線露光時の帯電を防ぐことができないことに加えて、透明基板2の周辺部15に新たな帯電が生じる場合があるという問題を有している。

本発明は上記種々の問題を解決するものであって、電子線露光時におけるブランク板への帯電を防止すると共に、ブランク板の周辺部、面取り部および端面の透光性膜の剥離の問題を解消し、高精度で微細パターンのフォトマスクを提供することを目的とする。

(問題点を解決するための手段)

そのために本発明のフォトマスクは、電子露光装置によりブランク板にパターンニングを形成したフォトマスクにおいて、該ブランク板には透明基板の片側に導電性透光膜および反射防止膜が形成されると共に、透明基板周辺部に少なくとも1つの前記導電性透光膜の露出部を設け、該露出部を除く透明基板周辺部以外に前記導電性透光膜を形成することを特徴とし、さらに、その製造方法は、

以下、本発明の実施例を図面を参照しつつ説明する。なお、ブランク板の層構造自体については、第5図および第6図と同様であるので説明を省略する。

まず、第3図および第4図により本発明のブランク板の製造方法について説明する。

第3図において、透明基板2は遮蔽部20を有するホルダー13にて支持される。該支持は通常はホルダー13の4隅で支持される。また、遮蔽板20には、第4図に示すように、複数の切欠部16が形成されている。そして、透明基板2は、真空室内で蒸発源もしくはターゲット12と対向して設置され、透明基板2の周辺部を蒸発源もしくはターゲット12から遮蔽し、蒸着或いは、スパッタリング法にて透光性膜を成膜する。

第1図は上記方法に製造されたブランク板1を示している。ブランク板1の透明基板2の表面に、下層の電気抵抗の小さい金属薄膜3の露出部22が形成されているため、電子露光の際、第2図に示すように、照射された電子はレジスト層5を透

電子露光装置によりブランク板にパターンニングを形成するフォトマスクの製造方法において、該ブランク板には透明基板の片側に導電性透光膜および反射防止膜を形成すると共に、透明基板周辺部に少なくとも1つの前記導電性透光膜の露出部を設け、該露出部を除く透明基板周辺部以外に前記導電性透光膜を形成し、電子露光装置によりブランク板にパターンニングを形成した後、前記露出部を除去することを特徴とするものである。

(作用)

本発明においては例えば第2図に示すように、電子露光装置によりブランク板にパターンニングする工程において、ブランク板1の透明基板2の表面に、下層の電気抵抗の小さい金属薄膜3の露出部22が形成されているため、電子露光の際、照射された電子はレジスト層5を透過し、表面層4の電気抵抗の大きな層に到達後、瞬時に、より電気抵抗の小さい下層の金属薄膜3から導通ピン6に容易に移動可能にしている。

(実施例)

過し、表面層4の電気抵抗の大きな層に到達後、瞬時に、より電気抵抗の小さい下層の金属薄膜3から導通ピン6に容易に移動可能な構造となっている。

そして、上記ブランク板を電子露光装置により、パターンニングして不要な箇所をエッチングにより除去して、第5図および第6図のフォトマスク23が得られる。第5図においてはネガ型の感光材料を用いた場合で露出部22が残り、第6図においてはポジ型の感光材料を用いた場合で露出部22が除去される例である。

なお、本発明は、上記実施例に限定されるものでなく種々の変更が可能である。

(発明の効果)

以上のように本発明によれば、電子線露光時におけるブランク板への帯電を防止すると共に、ブランク板の周辺部、面取り部および端面の透光性膜の剥離の問題を解消し、高精度で微細パターンのフォトマスクを提供することができる。すなわち、透明基板周辺部に形成された露出部の端部に

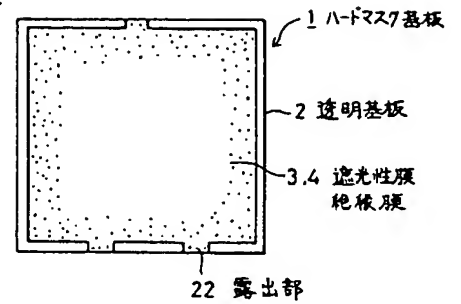
導通ピンを接地し帯電を防止することにより、容易にブラנק板の帯電を防ぐ事ができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

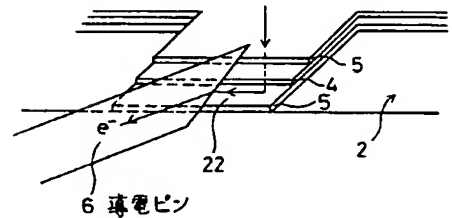
第1図は本発明に適用されるブラנק板の1実施例を示す平面図、第2図は本発明のフォトマスクの電子露光時の作用を説明するための図、第3図および第4図は本発明に適用されるブラנק板の製造方法を説明するための図で、第3図は断面図、第4図は第3図を底面から見た図、第5図および第6図は本発明のフォトマスクの実施例を示す図、第7図および第8図はブラנק板の一般的な構成を示す断面図、第9図は従来のブラנק板を用いた電子露光を説明するための図、第10図は従来のブラנק板の問題点を説明するための図、第11図および第12図は従来のブラנק板を説明するための図である。

1…ブラנק板、2…透明基板、3…導電性遮光膜、4…反射防止膜、5…レジスト、6…導電ピン、13…ホルダー、16…切欠、20…遮蔽部、22…露出部、23…フォトマスク。

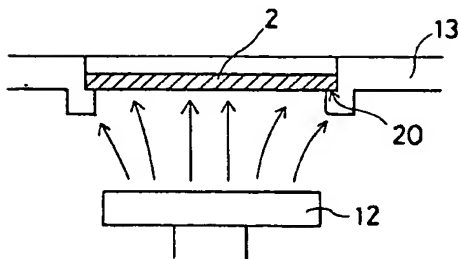
第1図



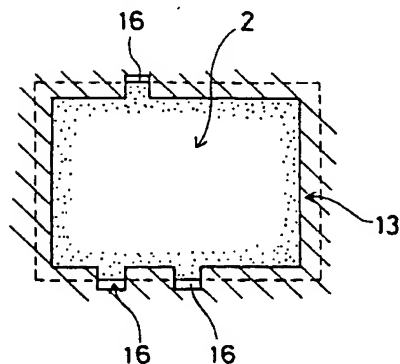
第2図



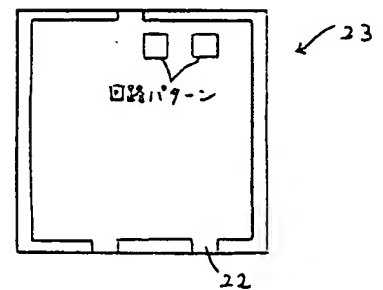
第3図



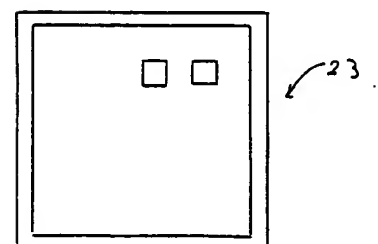
第4図



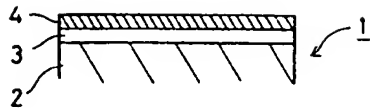
第5図



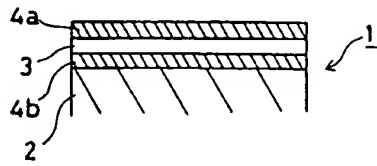
第6図



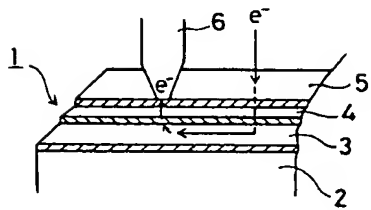
第7図



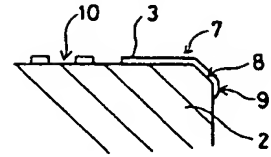
第8図



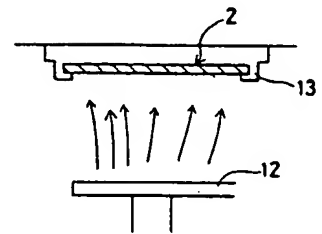
第9図



第10図



第11図



第12図

